

Method and device for regulating angle position of magnetic head unit**Patent number:** CN1336664**Publication date:** 2002-02-20**Inventor:** AKIHIRO HOSOKAWA (JP); AKIRA YAMAGUCHI (JP);
SEI OHASHI (JP)**Applicant:** TDK CORP (JP)**Classification:****- international:** **G11B5/596; G11B21/02; G11B5/596; G11B21/02;**
(IPC1-7): G11B21/21**- european:** G11B5/596; G11B5/596C1; G11B21/02**Application number:** CN20010121290 20010613**Priority number(s):** JP20000177375 20000613**Also published as:**

US6977788 (B2)

US2002008931 (A)

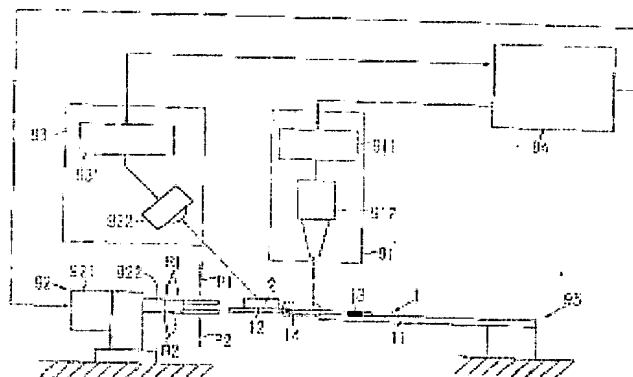
JP2001357644 (A)

Report a data error he

Abstract not available for CN1336664

Abstract of corresponding document: **US2002008931**

A significant change in the static angular position can be produced from a small physical displacement of the flexible member. The flexible member 12 in a magnetic head unit 95 is stressed for adjusting the static angular position. Simultaneously, the stressed areas 14 are irradiated by a laser beam LA.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01121290. X

[43] 公开日 2002 年 2 月 20 日

[11] 公开号 CN 1336664A

[22] 申请日 2001. 6. 13 [21] 申请号 01121290. X

[30] 优先权

[32] 2000. 6. 13 [33] JP [31] 177375/2000

[71] 申请人 TDK 株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 细川明博 山口哲

大桥诚 林光雄

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

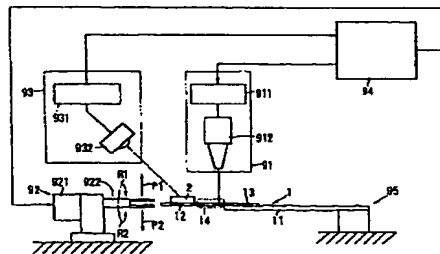
代理人 蔡民军 林长安

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 9 页

[54] 发明名称 用于调节磁头单元角位置的方法和装置

[57] 摘要

能够从弹性部件的一个小位移产生静态角位置中的一个显著改变。在磁头单元(95)中的弹性部件(12)受应力以便调节该静态角位置,同时,该应力区域(14)由一个激光束 LA 照射。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种调节包括一个磁头支架和一个磁头的磁头单元的静态角位置的方法，该磁头支架包括一个连接该磁头的弹性部件，包括步骤：

对于用于调整该静态角位置的该弹性部件上施加一个弯曲，和
5 把一个激光束照射在施加有该弯曲的该弹性部件的区域。

2. 根据权利要求1的调节一个磁头单元的静态角位置的方法，其中该磁头支架包括具有一个自由端的负载梁，并且该弹性部件以一侧接合到该负载梁的自由端而以另外一侧接合到该磁头，所说的方法进一步包括步骤：把激光束照射在该弹性部件的被弯曲的区域上，该区域位于该磁头和在弹性部件和该负载梁之间的该接合部之间。
10

3. 根据权利要求2的调节一个磁头单元的静态角位置的方法，其中该负载梁具有设在邻接其自由端的一个突出部分，并且该弹性部件被安装到该负载梁的具有突出部分的一侧，并且用于接受来自该突出部分的压力。

4. 一个用于调节一个磁头单元的静态角位置的装置，包括：
15

具有一个磁头支架和一个磁头的磁头单元，该磁头支架包括安装有磁头的一个弹性部件；

一个角位置修正单元，用于把一个弯曲施加在该弹性部件上，以便调节该静态角位置；和

20 一个激光发射器单元，用于把一激光束照射在被弯曲的该弹性部件的区域。

5. 根据权利要求4的装置，其中该磁头支架包括具有一个自由端的负载梁，并且该弹性部件以一侧接合到该负载梁的自由端而以另外一侧接合到该磁头，以及该激光发射器单元把激光束照射在该弹性部件的被弯曲的区域上，该区域位于该磁头和在弹性部件和该负载梁之间的该接合点之间。
25

6. 根据权利要求4的装置，进一步包括：

一个位移测量单元，用于检测该弹性部件的弯曲；以及

一个控制器单元，用于根据来自位移测量单元的一个检测信号控

30 制该激光发射器单元和角位置修正单元的操作。

7. 根据权利要求5的装置，进一步包括：

一个位移测量单元，用于检测该弹性部件的弯曲；以及

一个控制器单元，用于根据来自位移测量单元的一个检测信号控制该激光发射器单元和角位置修正单元的操作。

8. 根据权利要求4的装置，进一步包括一个激光束遮蔽装置，用于遮蔽一个被保护的区域免受激光束的照射。

5 9. 根据权利要求5的装置，进一步包括一个激光束遮蔽装置，用于遮蔽一个被保护的区域免受激光束的照射。

10. 根据权利要求4的装置，其中所说的角位置修正单元包括被驱动的可移动的臂，以便将该弹性部件和磁头夹紧在一起。

10 11. 根据权利要求5的装置，其中所说的角位置修正单元包括被驱动的可移动的臂，以便将该弹性部件和磁头夹紧在一起。

12. 根据权利要求4的装置，其中所说的角位置调节装置包括四个为针状部件的可移动的臂，其末端设计成与弹性部件的凸缘部分直接接触。

15 13. 根据权利要求5的装置，其中所说的角位置调节装置包括四个为针状部件的可移动的臂，其末端设计成与弹性部件的凸缘部分直接接触。

说明书

用于调节磁头单元角位置的方法和装置

本发明涉及用于调整浮动型磁头单元的静态角位置的方法和装置。

浮动形磁头单元的基本要求是以一个磁头支架保持在磁头的高精度静态角位置，以便实现高密度记录和再生。该磁头静态角位置包括俯仰角和倾侧角。

通常，磁头单元中的磁头通过胶合剂结合到磁头支架（一个悬架）的末端并且其静态角位置可从一个期望角度移动。

磁头是通过复杂工艺制造的一个昂贵部件，并且以高精度安装在该磁头单元中的磁头支架上。即使在该磁头单元中的其静态角位置不适当，该磁头也不会作为损坏的部件废弃。

因此产生用于调节该静态角位置误差的装置，其中利用压力夹具施加机械压力。这种使用压力夹具的静态角位置调整方法包括步骤：以其它点作为一个杠杆的支点而沿着在一个负载梁上的轴线把该压力施加在一个点上，以便弯曲该负载梁，即调节该磁头的静态角位置。

然而，当该负载梁受该机械压力弯曲时，其可以容易借助其恢复作用弹回。因此，该负载梁不得被弯曲到大于用于该静态角位置的期望曲挠的一个程度。

由于负载梁弯曲大，在一个弹性部件和一个突出部分（凹座）之间可能会产生一个间隙，通过该突出部分（凹座）把负载从负载梁施加到该弹性部件，该间隙因此导致所谓的凹座浮动的产生。该凹座浮动抑制该负载梁把负载加到该弹性部件，因此降低磁头的浮动特性。

另外，为了调整这种静态角位置，接合到该负载梁的自由端的弹性部件可能被弯曲。在此情况中，将会保持该负载梁的弯曲所引起的缺点。

为了改进冲击抵抗力，使用在磁盘驱动中的大部分磁头单元配备有安装在弹性部件上的一个限制器以便限制滑块的移动范围。由于该限制器，这种类型的磁头单元在该弹性部件的位移的许可范围方面变小。结果是，该位移几乎不可能被调整到为了确定该静态角位置的一个期望程度。

因此，本发明的一个目的是提供为了调整磁头的静态角位置的一个方法和装置，其中能够从该弹性部件的一个小位移获得在该静态角位置中的显著改变。

5 为了实现上述目的，本发明的一个静态角位置调整方法被用于调节一个磁头单元的静态角位置。该磁头包括一个磁头支架和一磁头。该磁头支架包括一个安装有磁头的一个弹性部件。

在该磁头单元中，对该弹性部件施加一个弯曲以便调节该静态角位置，并且把一个激光束照射在该弹性部件的施加弯曲的区域上。

10 当借助该施加的弯曲移动以便调节该静态角位置而时，该弹性部件产生一个等于该弯曲的应力。其中被施加弯曲的该弹性部件的区域被随即暴露于一个激光束。因此，贯穿该区域产生的应力能够通过该激光束的加热而被减轻。结果是，暴露于该激光束的该弹性部件的区域之处的恢复效应将被降低，因此使得该弹性部件被移动到接近于所期望位移的一个程度。更具体地说，通过应用该弯曲的一个小位移而
15 能够在一个大程度上移动该弹性部件。因此，能够从该弹性部件的一个小位移产生在静态角位置中的一个显著改变。

20 利用一个激光束而用于减轻热应力的某些已有技术在待公开的日本专利申请3-178021和10-269538中被公开。然而那些技术打算在磁头被安装在该负载梁以前就弯曲该负载梁，而没有指教具有安装在一个负载梁上的磁头的该磁头单元的任何弯曲处理。当该负载梁已经由任何在先的操作弯曲时，在该负载梁上安装的磁头的静态角位置可能从一个期望角度移动。因此，将不能实现静态角位置调整装置。

本发明旨在一种校正磁头安装到该负载梁之后产生的静态角位置误差的技术，并且明确不同于该已有技术。

25 本发明的另一个目的是提供一种静态角位置调整装置，用于实现上述静态角位置调整方法。

图1是表示实现根据本发明的静态角位置调整方法的一个静态角位置调整装置的示意图；

30 图2是使用在本发明的静态角位置调整方法中的一个磁头单元的正视图；

图3是图2所示的磁头单元的底视图；

图4是解释图1所示的静态角位置调节装置的静态角位置调整处理

的一个放大的示意图;

图5是表示在图4所示静态角位置调节处理中以激光束照射的区域的示意图;

图6是根据本发明的静态角位置调整装置的另一实施例的示意图;

5 图7是根据本发明的静态角位置调整装置的进一步实施例的示意图;

图8是根据本发明的静态角位置调整装置的更进一步实施例的示意图;

图9是图8所示装置的左侧视图;

10 图10是表示在图8和9所示静态角位置调节装置中一个俯仰角调节处理的示意图;

图11是表示在图8和9所示静态角位置调节装置中另一俯仰角调节处理的示意图;

15 图12是表示在图8和9所示静态角位置调节装置中一个倾侧角调节处理的示意图;

图13是表示在图8和9所示静态角位置调节装置中另一倾侧角调节处理的示意图;

图14是示出表格1的测量的图形显示; 和

图15是示出表格2的测量的图形显示。

20 图1是表示直接用于执行根据本发明的静态角位置调整方法的一个静态角位置调整装置的示意图。所示静态角位置调节装置包括激光发射器单元91、角位置修正单元92、位移测量单元93和控制器单元94,被组合操作用于控制器磁头单元95的静态角位置。

25 图2是使用在本发明的静态角位置调整方法中的一个受控磁头单元的正视图。图3是图2所示的磁头单元的底视图。如图1和2所示,相同的部件由相同的数字表示。

30 磁头单元95包括磁头支架1和磁头2。磁头支架1包括负载梁11和弹性部件12。所示负载梁11具有一个凹座111,沿着纵轴线L接近该自由端提供。负载梁11还具有沿着横向提供在两端的两个弯曲部分118。弯曲部分118被提供用于增加整个刚度。负载梁11具有提供其中的一个开口112,用于改进该磁头2在一个记录介质(没示出)上的跟踪能力。而且,负载梁11具有提供在一个安装部分117中的一个安装孔116,

用于通过一个垫圈115安装到一个定位单元。该负载梁11具有提供在其中的相邻安装孔116的一个开口113，用于增加该负载梁11的总体弹力。

5 弹性部件12是以一侧接合到负载梁11的一个表面的片簧，其中该突出部分111被定位，并且通过该突出部分111的下按负载而保持应力。弹性部件12以另一侧接合到该磁头2。更具体地说，弹性部件12通过型铁锁定或任何适当的装置固定在一接合13到负载梁11的突出部分111侧。型铁锁定可以由一个点焊替代。弹性部件12具有提供在中心的一个舌簧部分120。该舌簧部分120被结合在该弹性部件12的交叉部分10 121。弹性部件12的交叉部分121在两个凸缘部分123和124上延伸。凹槽122被提供在舌簧部分120和围绕该舌簧部分120延伸的两个凸缘部分123和124之间。磁头2通过粘合而结合到舌簧部分120一侧，以便被与具有该突出部分111弹簧接触。导线3连接到安装在磁头2中的一个磁转换器的输出电极。

15 继续参考图1描述。图1所示的静态角位置调节装置被用于控制磁头单元的静态角位置。该磁头静态角位置包括俯仰角和倾侧角。该俯仰角是在负载梁11的纵轴线L（图2和3）与一个纵向基准线之间的角度。倾侧角是关于该纵向轴线L的一个角度。静态角位置可以根据磁头2的组合而相对于磁头支架1、磁头支架的位移、导线3的重量和其它条件20 改变。根据本发明的用于调节该静态角位置的装置和方法被希望把该静态角位置精确地控制到一个期望的水平。

激光发射器单元91把激光束LA发射到弹性部件12的区域14，该区域14在磁头2和接合弹性部件12和负载梁11的接合点13之间。激光发射器单元91可以从YAG（钇铝石榴石）激光器和任何其它现有类型的25 激光器。示出的激光发射器单元91包括一个激光振荡器911和一个激光发射器912。激光发射器912朝着该弹性部件12的弯曲的区域14的方向定向。

角位置修正单元92针对静态角位置而弯曲该弹性部件12。为了控制该俯仰角，该角位置修正单元92在方向P1（正）或P2（负）中线性30 操作其可移动的臂922。为了控制该倾侧角，该角位置修正单元92在方向R1（正）或R2（负）中线性转动其可移动的臂922。所示的角位置修正单元92包括一个驱动器921，该驱动器921包括马达和由驱动器921驱

动的可移动的臂922。可移动的臂922保持该弹性部件12，用于在方向P1或P2中恒速移动和在方向R1或R2中旋转。另外，可移动的臂922可以在方向P1或P2中移动，同时与弹性部件12接触，使得弹性部件12被驱动以便定位在一个期望的俯仰角和一个期望的倾侧角。

5 位移测量单元93测量该弹性部件12的位移。位移测量单元93被朝着例如磁头2的气动轴承侧的方向定向。由位移测量单元93产生的一个检测信号被转移到控制器单元94。示出位移测量单元93包括图象信号处理器931和摄象装置932。摄象装置932包括一个成像装置，例如一个CCD。

10 控制器单元94响应来自位移测量单元93的检测信号，用于控制该激光发射器单元91和角位置修正单元92的操作。控制器单元94可以共用一计算机。

图4是解释图1所示的静态角位置调节装置的静态角位置调整处理的一个放大的示意图。如图4所示，角位置修正单元92的可移动的臂922被驱动以便抓紧弹性部件12的交叉部分121，并且在P1或P2的方向中线性移动。这使得弹性部件12在P1或P2的方向中弯曲。位移的程度确定该俯仰角。

在已有技术中的该俯仰角是由机械操作控制的。本发明允许该弹性部件12的弯曲区域14被暴露给激光束LA，同时由机械力压迫。

20 图5示出在图4所示的静态角定位操作过程中以激光束LA照射的区域。如图所示，激光束LA落在弹性部件12的区域14，该区域14在磁头2和接合弹性部件12和负载梁11的接合点13之间。更具体地说，以激光束LA照射的区域14处在该磁头2的后方和两侧，其中包括该弯曲段。

当弹性部件12被机械弯曲时，其产生等于该弯曲程度的应力。根据本发明，当产生应力的弹性部件12上的区域14被暴露给激光束LA时，由于激光束LA的加热而减缓其应力。暴露给激光束LA的弹性部件12上的区域14被因此降低恢复效应，并且以接近原始弯曲的程度保持弯曲。这使得该弹性部件12以显著程度保持弯曲，即使其弯曲是最小的。在暴露于激光束LA的该弹性部件12上的区域14是用不锈钢制造的情况下，最好进行该激光束的照射，以使照射区域被升温到150到250°C。

在弹性部件12和负载梁11之间的磁头2和接合点13之间的弹性部件

12的区域14暴露到激光束LA。弹性部件12的弯曲遍及照射面积。因此，弹性部件12的弯曲被直接转化为磁头2的俯仰角。俯仰角中的一个显著改变能够因此从该弹性部件12的小的弯曲程度获得。

5 位移测量单元93从磁头2的空气轴承表面的位移检测该弹性部件12的弯曲。由位移测量单元93产生的一个检测信号被转移到控制器单元94。控制器单元94响应来自位移测量单元93的检测信号，用于控制该激光发射器单元91和角位置修正单元92的操作。

10 控制器单元94具有弯曲角度数据的表格，并且当检测到该弹性部件12被弯曲到一个期望程度时，取消该角位置修正单元92的操作。结果是，能够自动地控制俯仰角。当已经取消该角位置修正单元92的操作时，可以停止该激光发射器单元91的激光振荡。

为了控制该倾侧角，角位置修正单元92的可移动的臂922被驱动以便握住弹性部件12的交叉部分121，然后在方向R1或R2中旋转。这使得弹性部件12在R1或R2的方向中扭动。

15 当通过旋转该角位置修正单元92的移动而机械地扭动该弹性部件12时，弹性部件12和负载梁11之间的磁头2和接合点13之间的区域14被暴露到激光束LA。

20 当弹性部件12被扭动时，其产生对应于该转动力的一个应力。根据本发明，由激光束LA照射的弹性部件12的区域14和其应力能够因此通过该激光束的加热而被减缓。暴露给激光束LA的弹性部件12上的区域14被因此降低恢复效应，并且以接近原始扭曲应力的程度保持扭曲。这使得该弹性部件12以显著程度保持扭曲，即使其扭曲是最小值。

25 在弹性部件12和负载梁11之间的磁头2和接合点13之间的弹性部件12的区域14暴露到激光束LA。弹性部件12被随即贯穿该照射区域而扭曲。因此，弹性部件12的扭曲被直接转化为磁头2的倾侧角。倾侧角中的一个显著改变能够因此从该弹性部件12的小的扭曲程度获得。

30 位移测量单元93从磁头2的空气轴承表面的倾斜或扭曲角度检测该弹性部件12的扭曲的角度。由位移测量单元93产生的该检测信号被随即转移到控制器单元94。控制器单元94响应来自位移测量单元93的检测信号，用于控制该激光发射器单元91和角位置修正单元92的操作。

控制器单元94具有扭曲角度数据的表格，并且当检测到该弹性部

件12被扭曲到一个期望程度时，取消该角位置修正单元92的操作。结果是，能够自动地控制倾侧角。当已经取消该角位置修正单元92的操作时，可以停止该激光发射器单元91的激光振荡。

图6示出根据本发明的静态角位置调整装置的另一实施例的示意图。具体地说，另一实施例采用一个激光束遮蔽装置4，抑制该激光束LA落在该磁头2上。该激光束遮蔽装置4被提供用于遮蔽一具体的区域，以便避免激光束LA，例如遮蔽磁头2和导线3的图案，但是不局限于本实施例所示的形状。

图7示出根据本发明的静态角位置调整装置的另外一个实施例。与先前附图描述的相同的部件由相同的数字表示。该实施例的特点在于，角位置修正单元92的可移动的臂922被驱动以便同时握住弹性部件12和磁头2，并且在方向P1或P2中线性移动以及在方向R1或R2中旋转，以便确定俯仰角和倾侧角。在本实施例中，能够实现图1到5所示的先前实施例的相同效果。另外，图7所示的装置可以添加图6所示的激光束遮蔽装置。

图8示出根据本发明的静态角位置调整装置的更进一步的实施例。图9是图8所示装置的左侧视图。如图所示，与先前所示实施例的相同的部件由相同的数字表示。在本实施例中，角位置调节装置92包括四个可移动的臂922到925。可移动的臂922到925是针状部件，其将末端设计成与弹性部件12的凸缘部分123和124直接接触。更具体地说，该可移动的臂922和924被定位在该弹性部件12的一侧（安装磁头2的地方），而可移动的臂923和925被定位在另外一侧。如图所示，可移动的臂922和923或924和925的每一对被彼此相对地排列，但是不局限于此排列。可移动的臂的每一对可以排列在不同位置。

图10和11示出在图8和9所示的角位置调节装置中的调整该俯仰角的一种方法。参考图10，可移动的臂923和925在方向P1中线性移动，以其末端紧迫弹性部件12的凸缘部分123和124以便确定该俯仰角。在此情况中，方向P1是用于控制器该俯仰角的一个正方向。

图11示出以反方向P2调整俯仰角。如可移动的臂922和924在方向P2中线性运动时，其末端压住该弹性部件12的凸缘部分123和124。这将实现以反方向P2调节该俯仰角。

图12和13示出在图8和9所示的角位置调节装置中的调整该倾侧角

的一种方法。参考图12，当可移动的臂923在方向P1中线性运动时，其末端压住弹性部件12的凸缘部分123。同时，当可移动的924在方向P2中线性运动，其末端压住弹性部件12的凸缘部分124。这将使得该倾侧角在方向R1中被校正。在此情况中，方向P1是用于控制器该倾侧角的一个正方向。

图13示出以反方向R2调节倾侧角。在可移动的臂922以方向P2线性移动以使用其末端压住该弹性部件12的凸缘部分123时，该可移动的臂925在方向P1中线性移动以使用其末端压住弹性部件12的凸缘部分124。这将实现以反方向R2调节该倾侧角。

在调节图10到13所示的俯仰角和倾侧角的过程中，弹性部件12的弯曲区域14（图6）也通过预先描述的方式暴露到激光束LA。

现将参考该测量更详细地说明本发明的优点。表格1示出该调节（mm）和俯仰角（min）中的改变之间的关系。表格1所示的是：正调节（mm）的测量值，它表示当角位置修正单元92的可移动的臂922以图1到5所示的静态角位置调整装置中的P1方向驱动时的该弹性部件12的一个位移；以及负调节（mm）测量值，它表示当可移动的臂922在方向P2中被驱动时的该弹性部件12的位移。当弹性部件12没有从可移动的臂922接收加载时，该调整值是0（mm）。表格1中的“无激光”意味着弹性部件12的区域14不被激光器装置LA照射（如已有技术），而“有激光”意味着弹性部件12的区域14被激光器装置LA照射。

表格1

| 间距调节 (mm) | 俯仰角改变 (min) | |
|--------------|-------------|--------|
| | 无激光 | 有激光 |
| -0.7 | -51.05 | 118.63 |
| -0.6 | -36.75 | -91.25 |
| -0.5 | -25.46 | -68.30 |
| -0.4 | -15.08 | -46.70 |
| -0.3 | -5.16 | -24.58 |
| -0.2 | -3.32 | -15.92 |
| -0.1 | -1.75 | -8.68 |
| 0 | | |
| 0.1 | 1.03 | 6.29 |
| 0.2 | 2.62 | 9.58 |
| 0.3 | 8.40 | 18.60 |
| 0.4 | 14.06 | 24.38 |
| 0.5 | 18.54 | 36.98 |
| 0.6 | 25.68 | 52.46 |
| 0.7 | 32.74 | 68.84 |
| 0.8 | 41.85 | 94.74 |

图14是示出表格1的特性曲线的图形显示。图14中，水平轴表示该
5 调节 (mm)，而垂直轴表示该俯仰角变化 (min)。图14中的两个曲线
L11和L12是表格1中的“有激光”的资料。而两个曲线L21和L22是“无
激光”的形状”。

如表1和图14显见，该“有激光”曲线（在L11和L12）在弹性部件
12上的调节较小，但在该俯仰角中的改变比该“无激光”曲线大（在L21
10 和L22）。当调整是-0.4 (mm) 时，在该“无激光”曲线上俯仰角变成
-15.08 (min)，但是在该“有激光器”曲线是基本上是如三倍大的-46.70
(min)。而且，当调整是 0.8 (mm) 时，在该“无激光”曲线上俯仰
角变成 41.85 (min)，但是在该“有激光器”曲线是基本上是如2.5
倍大的94.74 (min)。

表格2示出该调节 (dig) 和倾侧角 (min) 中的改变之间的关系。表格2所示的是正调节 (dig) 的测量值, 它表示当角位置修正单元92的可移动的臂922以图1到5所示的静态角位置调整装置中的R1方向旋转时的该弹性部件12的一个角位移; 以及负调节 (dig) 测量值, 它表示当可移动的臂922在方向R2中被旋转时的该弹性部件12的一个角位移。当弹性部件12没有从可移动的臂922接收加载时, 该调整值是0 (dig)。表格2中的“无激光”意味着弹性部件12的区域14不被激光器装置LA照射 (如已有技术), 而“有激光”意味着弹性部件12的区域14被激光器装置LA照射。

表格 2


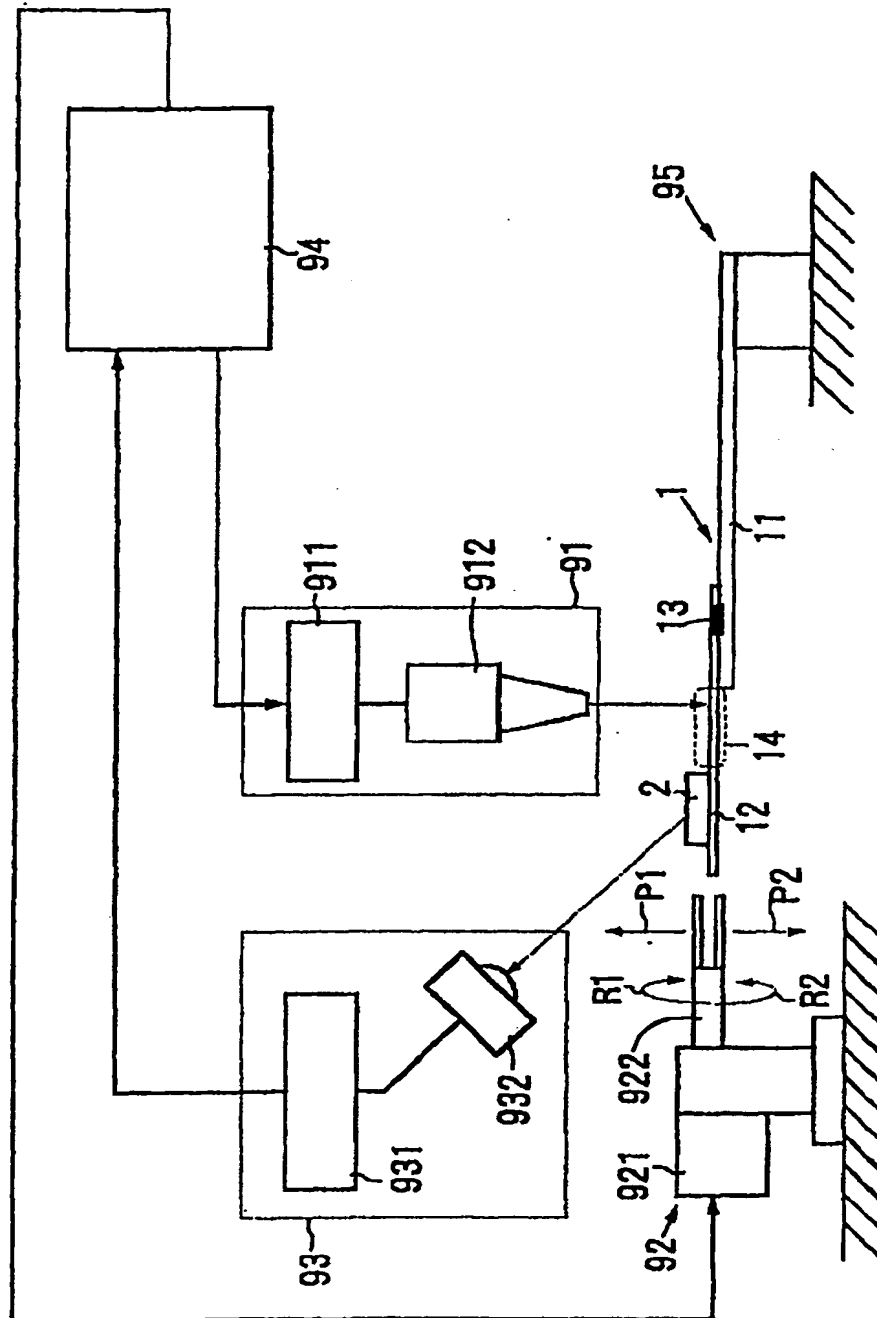
| 倾侧角 调节 (dig.) | 倾侧角改变 (min) | |
|------------------|-------------|--------|
| | 无激光 | 有激光 |
| 30 | 6.64 | 35.83 |
| 20 | 1.85 | 16.74 |
| 10 | 1.24 | 4.69 |
| 0 | | |
| -10 | -0.82 | -5.12 |
| -20 | -1.37 | -17.59 |
| -30 | -4.51 | -36.94 |

图15是表示表格2的测量的特性曲线的图形显示。图15中, 水平轴表示该调节 (dig), 而垂直轴表示该倾侧角变化 (min)。图15中的两个曲线L13和L14是表格2中的“有激光”的曲线。而且两个曲线L23和L24是“无激光”的曲线”。

如表2和图15显见, 该“有激光”曲线 (在L13和L14) 在弹性部件22上的角度调节较小, 但在该倾侧角中的改变比该“无激光”曲线大 (在L23和L24)。当调整是10 (dig) 时, 在该“无激光”曲线上倾侧角变成1.24 (min), 但是在该“有激光器”曲线基本上是如四倍大的4.69 (min)。而且, 当调整是30 (dig) 时, 在该“无激光”曲线上俯仰角变成6.64 (min), 但是在该“有激光器”曲线是基本上是如五倍大的35.83 (min)。

如上述阐明，本发明的用于调整磁头的静态角位置的一个方法和装置能够从该弹性部件的一个小位移获得在该静态角位置中的显著改变。

说明书附图



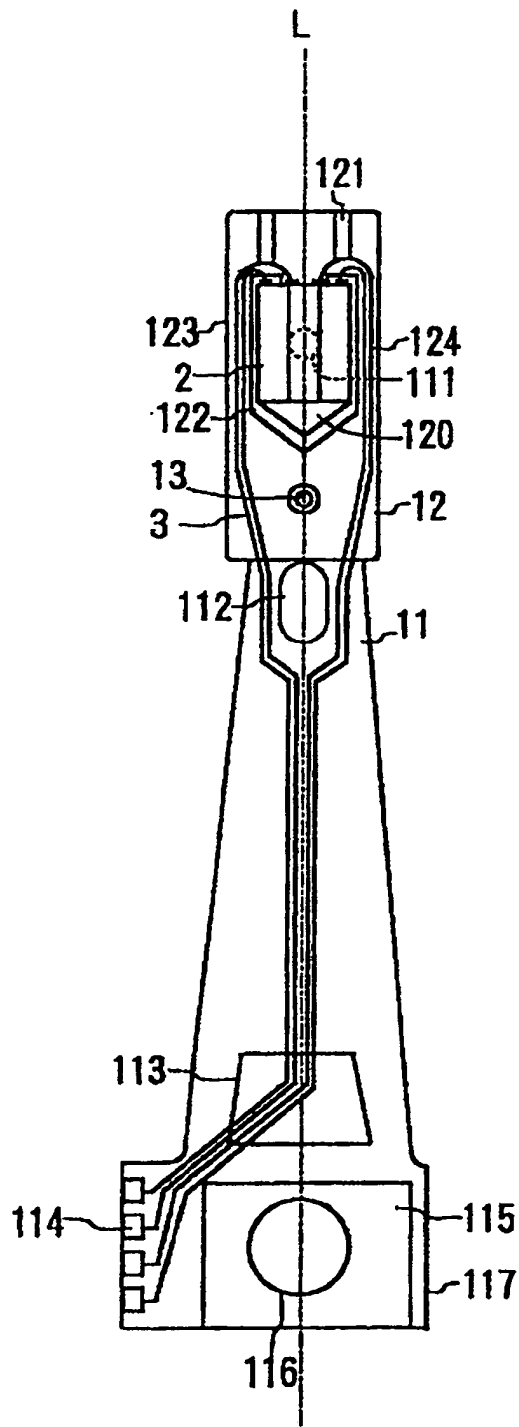


图 2

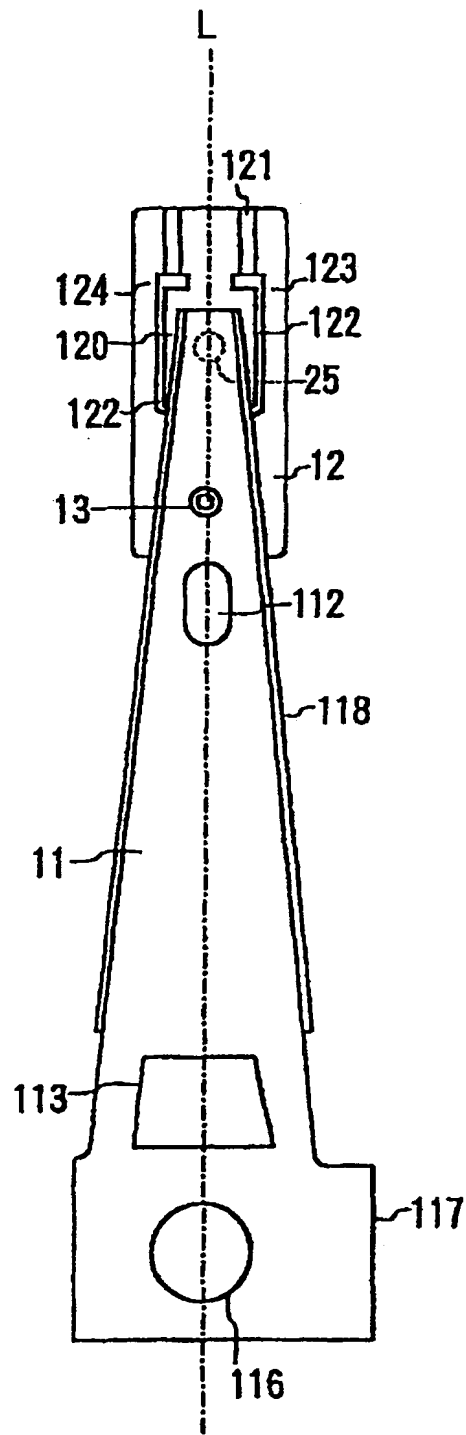


图 3

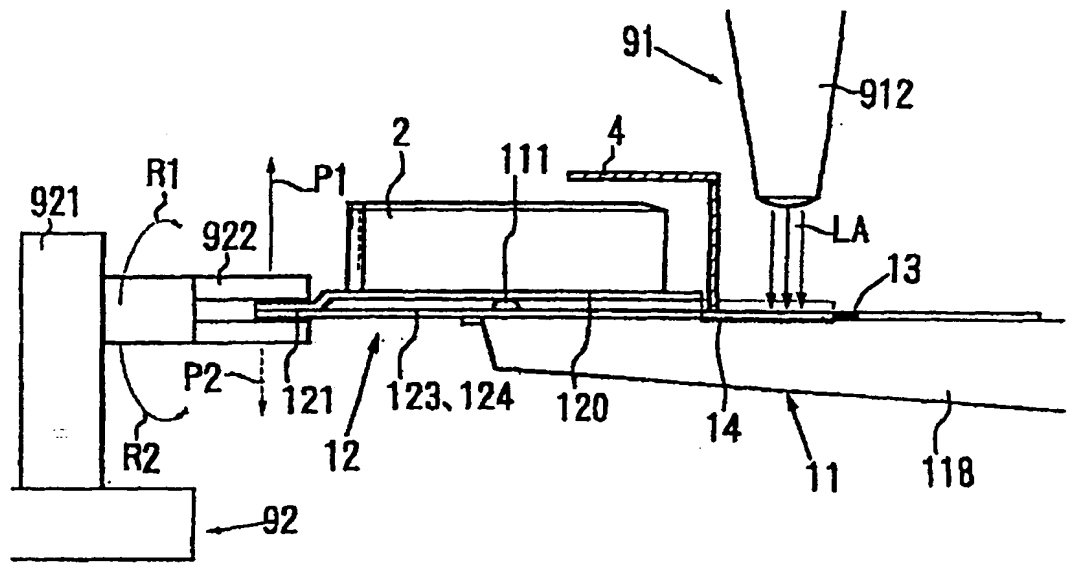


图 6

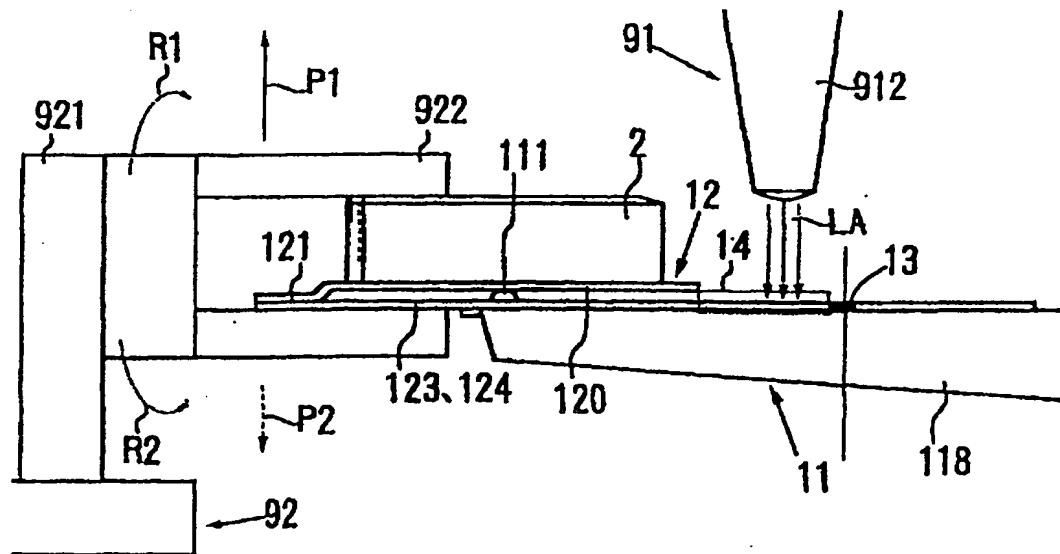


图 7

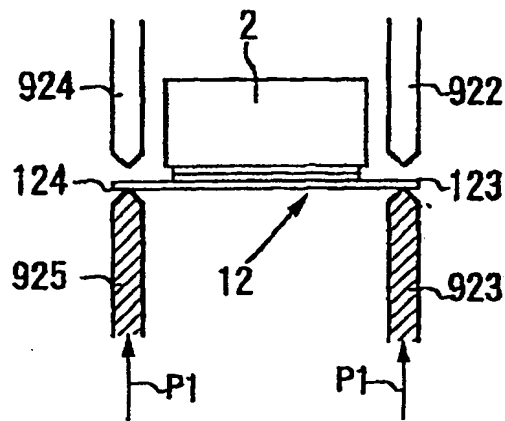


图 10

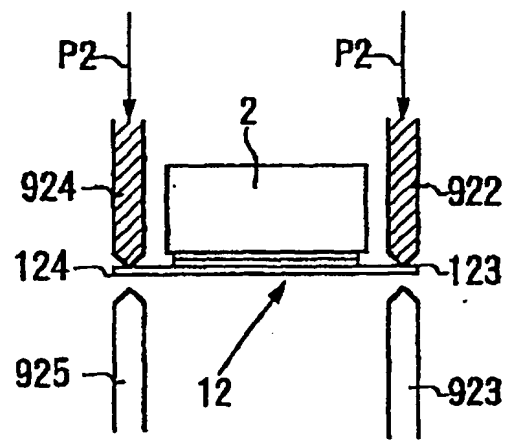


图 11

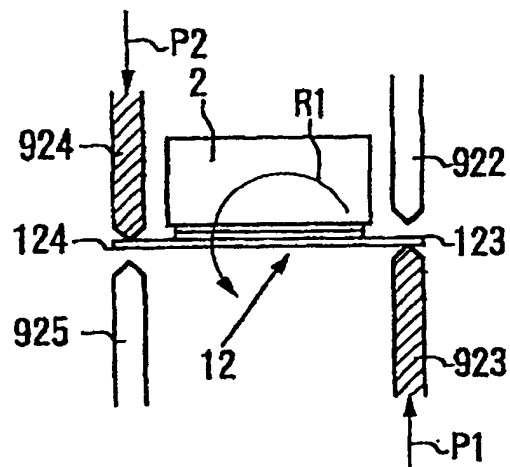


图 12

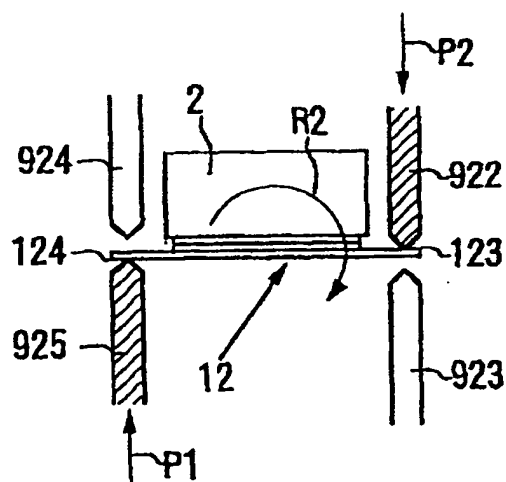


图 13

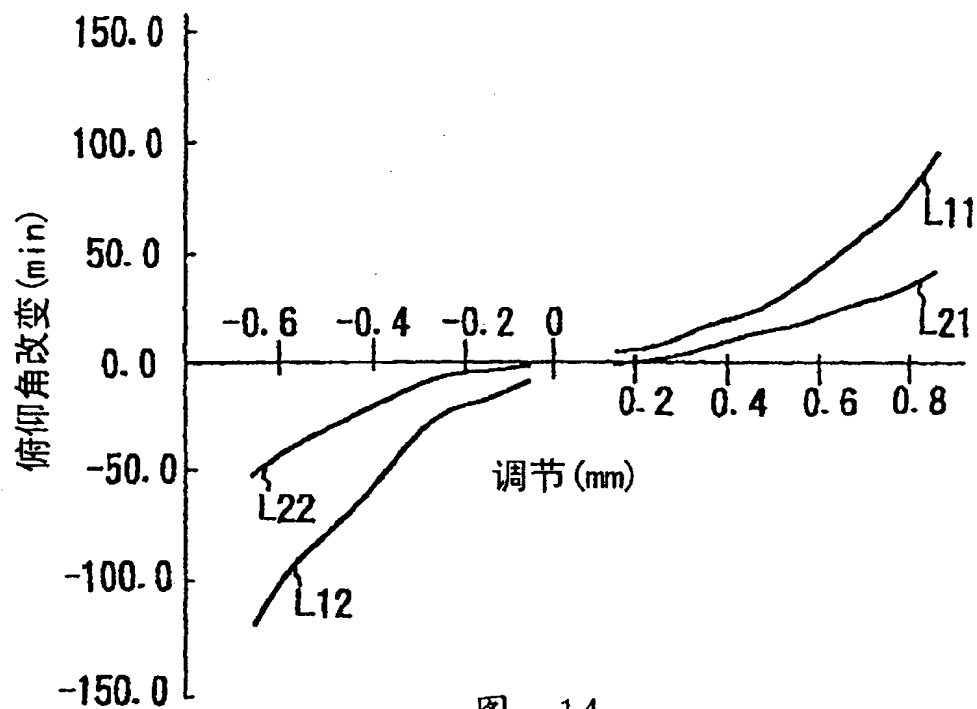


图 14

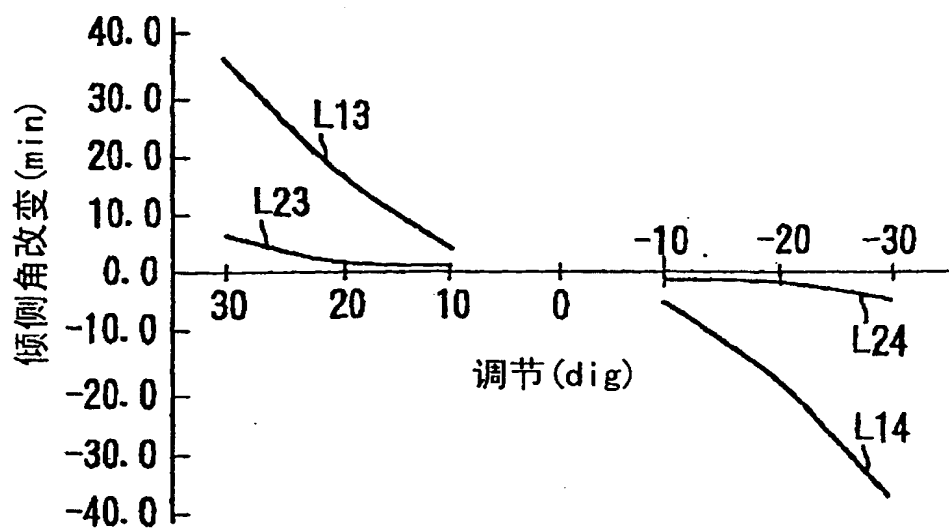


图 15

THIS PAGE BLANK (USPTO)